

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-066351

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

---

(51)Int.Cl. G06T 17/00  
G09G 5/00

---

(21)Application number : 09-220476 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 15.08.1997 (72)Inventor : KAWANOBE AKIHISA

---

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING OBJECT OPERATION INSIDE THREE-DIMENSIONAL VIRTUAL SPACE AND RECORDING MEDIUM RECORDING OBJECT OPERATION CONTROL PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device which control an object operation inside a three-dimensional virtual space and a recording medium that records an object operation control program which do not need an unnecessary operation procedure and treat an object with a natural operation.

SOLUTION: When an object 33 is selected by clicking with a mouse cursor 41 in a three-dimensional virtual space display screen 45 that is shown on a display, and when the object 33 is away from a crater that is represented by a user, the crater 31 approaches the object 33. When the object 33 is selected and clicked by the cursor 41 with both approaching in this way and with the distance between the crater 31 and the

object 33 made short, an operation that corresponds to the physical relationship of the object and the crater is started so that the target operation of object 33 may be started.

---

**LEGAL STATUS** [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] While displaying the crater which is an icon showing a user on the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment and being able to control the location of this crater It is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space which a user chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and starts actuation of this selected object. The object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space characterized by starting the actuation given for said every object according to the physical relationship of said selected object and said crater.

[Claim 2] The processing which starts actuation according to said physical relationship is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space according to claim 1 characterized by starting actuation according to the distance of said object and said crater.

[Claim 3] The processing which starts actuation according to said distance is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space according to claim 2 characterized by dividing the distance of said object and said crater into two or more sections, setting up actuation of said object which corresponds for every section, and starting the actuation according to the section corresponding to said distance.

[Claim 4] The object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space which is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space which a user chooses the object inside a three-dimension virtual space on an indicating equipment, and starts actuation of this selected object, and is characterized by starting the actuation given for said every object according to physical relationship with the camera which determines the field of view of the user in said object and said three-dimension virtual space.

[Claim 5] The processing which starts actuation according to said physical relationship is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space according to claim 4 characterized by starting actuation according to the distance of said object and said camera.

[Claim 6] The processing which starts actuation according to said distance is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space according to claim 5 characterized by dividing the distance of said object and said camera into two or more sections, setting up actuation of said object which corresponds for every section, and starting the actuation according to the section corresponding to said distance.

[Claim 7] While being able to control the location of a crater by the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment It is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space which chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and starts actuation of this selected object. The physical relationship of said selected object and said crater And the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space characterized by starting the actuation given to said object according to physical relationship with the camera which determines the field of view of the user in said object and said three-dimension virtual space.

[Claim 8] Starting of said actuation is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space according to claim 7 characterized by starting actuation according to the distance of said object and said crater, and the distance of said object and said camera.

[Claim 9] Starting of said actuation is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space according to claim 8 characterized by dividing the distance of said object and said crater, and the distance of said object and said camera into two or more sections, respectively, setting up actuation of said object which corresponds for every section, and starting actuation according to the section corresponding to said distance.

[Claim 10] While being able to control the location of a crater by the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment It is object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space which a user chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and starts actuation of this selected object. A coordinate storage means to store the 1st coordinate of said object inside said three-dimension virtual space, and the 2nd coordinate of said crater, A distance count means to calculate the distance of said 1st coordinate and 2nd coordinate, and a comparison means [ a predetermined reference value / distance / this / that was calculated ], Object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space characterized by having a starting means to start the actuation given to said object based on this comparison result.

[Claim 11] A user chooses an object in the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment. It is object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space which starts actuation of this selected object. A coordinate storage means to store the 3rd coordinate of the camera which determines the field of view of the 1st coordinate of said object inside said three-dimension virtual space, and the user in said three-dimension virtual space, A

distance count means to calculate the distance of said 1st coordinate and said 3rd coordinate, and a comparison means [ a predetermined reference value / distance / said ], Object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space characterized by having a starting means to start the actuation given to said object based on this comparison result.

[Claim 12] While being able to control the location of a crater by the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment It is object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space which a user chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and starts actuation of this selected object. A coordinate storage means to store the 1st coordinate of said object inside said three-dimension virtual space, the 2nd coordinate of said crater, and the 3rd coordinate of the camera which determines the field of view of the user in a three-dimension virtual space, The 1st distance count means which calculates the 1st distance of said 1st coordinate and 2nd coordinate, The 2nd distance count means which calculates the 2nd distance of said 1st coordinate and 3rd coordinate, The 1st [ 1st predetermined reference value / distance / said / 1st ] comparison means, Object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space characterized by having the 2nd [ 2nd predetermined reference value / distance / said / 2nd ] comparison means and a starting means to start the actuation given to said object based on the comparison result of said 1st and 2nd comparison means.

[Claim 13] Said starting means is object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space according to claim 10 to 12 characterized by having a storage means of operation by which the program which described the activation procedure which starts the actuation given to said object was stored.

[Claim 14] The record medium which recorded the object motion-control program characterized by starting the actuation which is the record medium which recorded the object motion-control program which starts actuation of the object in a three-dimension virtual space, is made to measure the physical relationship of said object and crater, and the physical relationship of said object and camera, and is given for every object according to this measured physical relationship.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] A user chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and this invention relates to the object motion-control approach and the equipment in the interior of the three-dimension virtual space which starts actuation of this selected object, and the record medium which recorded an object motion-control program while it displays in more detail the crater which is an icon showing a user on the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment about the simulation of operation in a three-dimension virtual space maintenance system and can control the location of this crater. Especially this invention has the application which used graphics for the user interface of distributed process input output equipment share space, concerning the technique used in case applications, such as information access using a virtual space and a joint activity, are realized, and relates to the technique which makes it possible to make the suitable environment depending on distance and a condition with an object object which is easy to operate it.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] With reference to drawing 9 (a) and (b), the object motion-control approach in the interior of the conventional three-dimension virtual space is explained. This drawing shows the screen displayed on the display of the client for three-dimension virtual space access, 31 shows the crater which is the icon showing the user displayed on this display of a three dimension, and 33 shows the sandglass as an example in the object object and this drawing which were displayed on this display. Moreover, 35 shows the actuation which can start the object displayed on this indicating equipment, 35a shows the actuation in which a crater 31 approaches an

object 33, and 35b shows \*\*\*\*\* actuation for the sandglass which is an object 33.

[0003] In the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment in drawing 9 (a), since the distance between a crater 31 and an object 33 separates, and the display of an object 33 is too small to check the situation after starting of actuation, a user chooses the actuation shown by sign 35a of "approaching" on a display screen, and brings a crater 31 close to an object. Consequently, a user brings a crater 31 close to an object 33 enough, as shown in drawing 9 (b), and the sandglass which is an object 33 is displayed greatly. In this condition, when a user chooses "\*\*\*\*\*" shown by sign 35b, the sandglass of an object 33 will reverse.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, by the object motion-control approach in the interior of the conventional three-dimension virtual space Since a user needs to choose two steps of actuation of the actuation "\*\*\*\*\*" for starting in order to operate the object to actuation and the object 33 of "approaching" in order to bring a crater 31 close to an object 33, A user cannot start the actuation according to a situation by simple actuation, but needs to choose actuation each time, and has the complicated problem that it is necessary to study excessive operating procedure.

[0005] Moreover, in treating the object which is an actuation object in a three-dimension virtual space, it moves to an object location automatically in the real world, there are the thing and gap which human being performs [ the procedure of performing actuation ] automatically, and there is a problem of being troublesome.

[0006] This invention was made in view of the above, and the place made into the object is to offer the object motion-control approach and equipment in the interior of the three-dimension virtual space which can treat an object in natural actuation, and the record medium which recorded the object motion-control program, without needing excessive operating procedure.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, this invention according to claim 1 While displaying the crater which is an icon showing a user on the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment and being able to control the location of this crater It is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space which a user chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and starts actuation of this selected object. Let it be a summary to start the actuation given for said every object

according to the physical relationship of said selected object and said crater.

[0008] If it is in this invention according to claim 1, since the actuation given for every object according to the physical relationship of the object of a three-dimension virtual space and crater which the user chose is started, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0009] Moreover, let it be a summary for the processing to which this invention according to claim 2 starts actuation in invention according to claim 1 according to said physical relationship to start actuation according to the distance of said object and said crater.

[0010] If it is in this invention according to claim 2, since actuation is started according to the distance of an object and a crater, the time and effort as which a user chooses the suitable actuation according to distance is ommissible.

[0011] Furthermore, in invention according to claim 2, the processing which starts actuation according to said distance divides the distance of said object and said crater into two or more sections, and this invention according to claim 3 sets up actuation of said object which corresponds for every section, and let it be a summary to start the actuation according to the section corresponding to said distance.

[0012] If it is in this invention according to claim 3, since the distance of an object and a crater is divided into two or more sections, it sets up actuation of the object which corresponds for every section and the actuation according to the section corresponding to distance is started, the time and effort as which a user chooses the suitable actuation according to the section corresponding to the distance of an object and a crater is ommissible.

[0013] This invention according to claim 4 is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space which a user chooses the object inside a three-dimension virtual space on an indicating equipment, and starts actuation of this selected object, and makes it a summary to start the actuation given for said every object according to physical relationship with the camera which determines the field of view of the user in said object and said three-dimension virtual space.

[0014] If it is in this invention according to claim 4, since the actuation given for every object according to physical relationship with the camera which determines the field of view of the user in an object and a three-dimension virtual space is started, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0015] Moreover, let it be a summary for the processing to which this invention according to claim 5 starts actuation in invention according to claim 4 according to

said physical relationship to start actuation according to the distance of said object and said camera.

[0016] If it is in this invention according to claim 5, since actuation is started according to the distance of an object and a camera, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0017] Furthermore, in invention according to claim 5, the processing which starts actuation according to said distance divides the distance of said object and said camera into two or more sections, and this invention according to claim 6 sets up actuation of said object which corresponds for every section, and let it be a summary to start the actuation according to the section corresponding to said distance.

[0018] If it is in this invention according to claim 6, since the distance of an object and a camera is divided into two or more sections, it sets up actuation of the object which corresponds for every section and the actuation according to the section corresponding to distance is started, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0019] While this invention according to claim 7 can control the location of a crater by the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment It is the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space which chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and starts actuation of this selected object. Let it be a summary to start the actuation given to said object according to physical relationship with the camera which determines the physical relationship of said selected object and said crater, and the field of view of the user in said object and said three-dimension virtual space.

[0020] If it is in this invention according to claim 7, since the actuation given to the object according to physical relationship with the camera which determines the physical relationship of an object and a crater and the field of view of an object and a user is started, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0021] Moreover, starting of said actuation makes it a summary for this invention according to claim 8 to start actuation in invention according to claim 7 according to the distance of said object and said crater, and the distance of said object and said camera.

[0022] If it is in this invention according to claim 8, since actuation is started according to the distance of an object and a crater, and the distance of an object and a camera, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0023] Furthermore, in invention according to claim 8, starting of said actuation divides the distance of said object and said crater, and the distance of said object and

said camera into two or more sections, respectively, and this invention according to claim 9 sets up actuation of said object which corresponds for every section, and let it be a summary to start actuation according to the section corresponding to said distance.

[0024] If it is in this invention according to claim 9, since the distance of an object and a crater and the distance of an object and a camera are divided into two or more sections, respectively, it sets up actuation of the object which corresponds for every section and actuation is started according to the section corresponding to distance, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0025] While this invention according to claim 10 can control the location of a crater by the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment It is object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space which a user chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and starts actuation of this selected object. A coordinate storage means to store the 1st coordinate of said object inside said three-dimension virtual space, and the 2nd coordinate of said crater, Let it be a summary to have a distance count means to calculate the distance of said 1st coordinate and 2nd coordinate, a comparison means [ a predetermined reference value / distance / this / that was calculated ], and a starting means to start the actuation given to said object based on this comparison result.

[0026] If it is in this invention according to claim 10, the distance of the 1st coordinate of an object and the 2nd coordinate of a crater is calculated, and since the actuation to which this calculated distance is given by the object based on this comparison result as compared with the predetermined reference value is started, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0027] Moreover, as for this invention according to claim 11, a user chooses an object in the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment. It is object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space which starts actuation of this selected object. A coordinate storage means to store the 3rd coordinate of the camera which determines the field of view of the 1st coordinate of said object inside said three-dimension virtual space, and the user in said three-dimension virtual space, Let it be a summary to have a distance count means to calculate the distance of said 1st coordinate and said 3rd coordinate, a comparison means [ a predetermined reference value / distance / said ], and a starting means to start the actuation given to said object based on this comparison result.

[0028] If it is in this invention according to claim 11, distance with the 3rd coordinate

of the camera which determines the 1st coordinate of an object and a user's field of view is calculated, and since the actuation to which this calculated distance is given by the object based on this comparison result as compared with the predetermined reference value is started, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0029] Furthermore, while this invention according to claim 12 can control the location of a crater by the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment It is object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space which a user chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and starts actuation of this selected object. A coordinate storage means to store the 1st coordinate of said object inside said three-dimension virtual space, the 2nd coordinate of said crater, and the 3rd coordinate of the camera which determines the field of view of the user in a three-dimension virtual space, The 1st distance count means which calculates the 1st distance of said 1st coordinate and 2nd coordinate, The 2nd distance count means which calculates the 2nd distance of said 1st coordinate and 3rd coordinate, The 1st [ 1st predetermined reference value / distance / said / 1st ] comparison means, Let it be a summary to have the 2nd [ 2nd predetermined reference value / distance / said / 2nd ] comparison means and a starting means to start the actuation given to said object based on the comparison result of said 1st and 2nd comparison means.

[0030] If it is in this invention according to claim 12, the 2nd distance with the 3rd coordinate of the camera which determines the 1st distance of the 1st coordinate of an object and the 2nd coordinate of a crater and the field of view of an object, the 1st coordinate, and a user is calculated. Since the actuation to which the 2nd distance is given for this 1st calculated distance by the object based on the comparison result of the 1st and 2nd comparison means as compared with the 2nd predetermined reference value as compared with the 1st predetermined reference value is started, a user can omit the time and effort which chooses actuation.

[0031] This invention according to claim 13 makes it a summary to have a storage means of operation by which the program which described the activation procedure with which said starting means starts the actuation given to said object was stored in invention according to claim 10 to 12.

[0032] If it is in this invention according to claim 13, actuation of an object is started according to the activation procedure described by the program.

[0033] Moreover, this invention according to claim 14 is the record medium which recorded the object motion-control program which starts actuation of the object in a

three-dimension virtual space, makes the physical relationship of said object and crater, and the physical relationship of said object and camera measure, and makes it a summary to start the actuation given for every object according to this measured physical relationship.

[0034] If it is in this invention according to claim 14, since the object motion-control program which starts the actuation which is made to measure the physical relationship of an object and a crater and the physical relationship of an object and a camera, and is given for every object according to this measured physical relationship is recorded as a record medium, that distributivity can be raised using this record medium.

[0035]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using a drawing.

[0036] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the object motion-control equipment which enforces the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space concerning 1 operation gestalt of this invention. While the object motion-control equipment shown in this drawing displays the crater which is an icon showing a user on the three-dimension virtual space displayed on an indicating equipment and controlling the location of this crater It is what a user chooses the object displayed on a three-dimension virtual space, and starts actuation of this selected object. The user shown in the three-dimension virtual space displayed on a display The location of the view of a crater to express The user view reference-by-location speciality stage 1 to acquire, The location data of the object displayed on a three-dimension virtual space A relative-distance calculation means 5 to compute the relative distance between a user view and an object from the user view location from the object location data acquisition means 3 and the user view reference-by-location speciality stage 1 and the object location from the object location data acquisition means 3 to acquire, The object displayed on a three-dimension virtual space An object selection means 7 to choose, The actuation which should start the object chosen with the object actuation selection means 9 and this object actuation selection means 9 of choosing the actuation which should start an object based on the distance computed with this selected object and said relative-distance calculation means 5 Reception, A network administration means 11 to start in order to make this actuation that should be started perform to an object on the three-dimension virtual space displayed on the indicating equipment, and to show a user, and the object displayed on the three-dimension virtual space on a display

screen with a mouse While the object information chosen with a mouse keyboard entry means 13 to click and choose, and this mouse keyboard entry means 13 is inputted It consists of data 17 of two or more objects, a location attribute 19 of this object, and an object management means 15 that is carrying out the storage management of the object actuation 21.

[0037] thus, with the object motion-control equipment in the interior of the three-dimension virtual space constituted For example, if a user clicks the object 33 shown in the three-dimension virtual space 45 displayed on the screen of an indicating equipment by control of the mouse keyboard entry means 13 by the mouse cursor 41 which is the icon of the user by the mouse and chooses it as shown in drawing 3 (a) This selected object information is sent to the object management means 15, and the data of the object clicked with the mouse of two or more object data which are carrying out the storage management with this object management means 15 are chosen with the object selection means 7. The data of this selected object are supplied to the object actuation selection means 9 and the object location data acquisition means 3, and with the object location data acquisition means 3, the location data of this selected object are acquired and they are inputted into the relative-distance calculation means 5.

[0038] The relative-distance calculation means 5 computes the relative distance of an object and a view location from the view location data of an object inputted from the location data of this object, and the user view reference-by-location speciality stage 1. This computed distance information is inputted into the object actuation selection means 9. The object actuation selection means 9 chooses from the selected data of an object and the distance information from the relative-distance calculation means 5 the actuation in which the selected object should be started, and supplies it to the network administration means 11. The network administration means 11 starts so that it may make this actuation that should be started perform to an object on the three-dimension virtual space displayed on the indicating equipment, and it is shown to a user.

[0039] Next, according to the flow chart shown in drawing 2 , an operation of the object motion-control equipment of this operation gestalt is explained, referring to the display screen of the three-dimension virtual space shown in drawing 3 (a) and (b).

[0040] Although drawing 3 (a) shows the three-dimension virtual space display screen 45 displayed on a display by the object motion-control equipment of this operation gestalt This display screen 45 is an initial screen of the initial time of day  $t=0$ . The crater 31 which is an icon showing a user, the object 33 which is the object which

should start actuation, and the mouse cursor 41 which is the arrow head displayed with the mouse of the mouse keyboard entry means 13 are displayed on this initial screen. In this initial screen, the object object 33 is separated from the crater 31, and is displayed small.

[0041] By the way, the actuation in which this object should be started according to the physical relationship of an object object and a crater (or camera of the view which catches an object so that it may mention later) for every object object is set up beforehand, and as shown in drawing 1, the storage management is carried out to the object management means 15 (step S11 of drawing 2).

[0042] In such a condition, as shown in drawing 3 (a), if a user specifies an object 33 and chooses (step S13), by the mouse cursor 41 with the mouse by the mouse keyboard entry means 13 While the information on this selected object 33 is inputted into the object management means 15, and the actuation which should start this object 33 is chosen and being inputted into the object actuation selection means 9 through the object selection means 7 Moreover, as mentioned above, the physical relationship of this object 33 and a crater 31 is also inputted into the object actuation selection means 9 by the relative-distance calculation means 5. Consequently, the actuation beforehand set as the object management means 15 according to the physical relationship of a crater 31 and an object 33 is started automatically (step S15).

[0043] furthermore, in detail in the three-dimension virtual space display screen 45 shown in drawing 3 (a) Although an object 33 separates from a crater 31, is displayed small and the content of the object object 33 and a motive situation cannot be checked well An object 33 separates from a crater 31. Thus, in being small It identifies that both are separated from the physical relationship of a crater 31 and an object 33 with this operation gestalt. A crater 31 is made to approach an object 33 by this, as shown in drawing 3 (b), an object 33 is brought close to a crater 31, and it displays greatly, and actuation of the object is started to this object 33 displayed greatly. In addition, if a user starts actuation of an object 33 by the mouse cursor 41 in the condition that the crater 31 approached the object 33 as shown in drawing 3 (b), the actuation "\*\*\*\*\*" by which the storage management of the object 33 was carried out to the object management means 15 will be chosen by the physical relationship of a crater 31 and an object 33 which approached, and actuation in which the sandglass which is an object 33 like a graphic display reverses will be performed according to it.

[0044] Thus, the processing to which the target actuation is made to carry out to an

object 33 according to the distance of a crater 31 and an object 33 is explained with reference to the flow chart shown in drawing 4 .

[0045] If a user clicks an object 33 by the mouse cursor 41 and chooses on the three-dimension virtual space display screen 45 in the condition that the crater 31 and the object 33 are separated as shown in drawing 3 (a) (step S21 of drawing 4 ) While Parameter i is initialized by 0 (step S23), the distance d of a crater 31 and an object 33 is calculated by said relative-distance calculation means 5, and it is confirmed whether this distance d is smaller than the distance Di (D0) defined beforehand (step S25). And the distance d of a crater 31 and an object 33 is the predetermined distance Di. When small, Parameter i is incremented +one (step S27), and it is judged whether this parameter i is larger than the predetermined value N (step S29). Parameter i returns to step S25, while it is smaller than N, and it repeats the same actuation, and the distance d of a crater 31 and an object 33 is the predetermined distance Di. While repeating the same processing and performing it until it becomes small The actuation [ crater / 31 ] of "approaching an object 33" is chosen during this repeat actuation. Thereby, a crater 31 performs actuation which moves that an object 33 should be approached, and a crater 31 approaches an object 33 gradually, and as time-of-day t=T is shown in drawing 3 (b) as a result, it approaches an object 33.

[0046] A crater 31 approaches an object 33. The distance d of a crater 31 and an object 33 Thus, a predetermined range, Namely,  $Di-1 \leq d \leq Di$  If it becomes in between ( $Di-1 \leq d \leq Di$ ) (step S31) The actuation of "reversing" will be chosen as actuation according to this near distance, and the sandglass of an object 33 will perform actuation which reverses as an arrow head 43 shows drawing 3 (b).

[0047] Next, drawing 5 (a) and (b) are drawings showing the three-dimension virtual space display screen 47 for explaining the object motion-control approach concerning other operation gestalten of this invention. Differing in that the camera location 49 virtually expressed in the three-dimension virtual space instead of the crater 31 to which drawing 5 expresses a user in drawing 3 is shown by the round mark, drawing 5 (a) is the case where the camera location 49 is distant from the object 33, and drawing 5 (b) shows the case where the camera location 49 is approaching the object 33. In drawing 5 , the user is looking at the three-dimension virtual space display screen 47 displayed on the display, and has accessed the virtual space where an object 33 exists at the first stage event of time of day  $t= 0$  . In addition, in drawing 5 , the location and the camera location 49 of a crater shall be in agreement, and a self-crater shall not be visible.

[0048] With reference to the flow chart shown in drawing 6 , an operation of the operation gestalt shown in drawing 5 is explained. As shown in drawing 5 (a), in the condition that the camera location 49 and the object 33 are separated, on the three-dimension virtual space display screen 47, a user clicks an object 33 by the mouse cursor 41, and chooses (step S41 of drawing 6 ). Distance Di by which Parameter i was initialized by 0 (step S43), the distance d of the camera location 49 and an object 33 was calculated by the relative-distance calculation means 5, and this distance d was defined beforehand It is confirmed whether it is small (step S45). And the distance d of the camera location 49 and an object 33 is the predetermined distance Di. When small, Parameter i is incremented +one (step S47), and it is judged whether this parameter i is larger than the predetermined value N (step S49). Parameter i returns to step S45, while it is smaller than N, and it repeats the same actuation, and the distance d of the camera location 49 and an object 33 is the predetermined distance Di. While repeating the same processing and performing it until it becomes small The actuation [ location / 49 / camera ] of "approaching an object 33" is chosen during this repeat actuation. Thereby, the camera location 49 performs actuation which moves that an object 33 should be approached, and the camera location 49 approaches an object 33 gradually, and as time-of-day t=T is shown in drawing 3 (b) as a result, it approaches an object 33.

[0049] The camera location 49 approaches an object 33. The distance d of the camera location 49 and an object 33 Thus, a predetermined range, Namely,  $Di-1 \leq d \leq Di$  If it becomes in between ( $Di-1 \leq d \leq Di$ ) (step S51) The actuation of "reversing" will be chosen as actuation according to this near distance, and the sandglass of an object 33 will perform actuation which reverses as an arrow head 43 shows drawing 5 (b).

[0050] Drawing 7 (a) and (b) are drawings showing the three-dimension virtual space display screen for explaining the object motion-control approach concerning another operation gestalt of this invention. Two objects 63 and 67 which show the same configuration and the fire hydrant of a function ahead of a crater 31 differ in a location, and this operation gestalt is displayed while the case where actuation is started according to the angle of visibility of the crater to an object is shown, the crater 31 showing a user is displayed on the three-dimension virtual space display screen 45 in drawing 7 (a) and (b) and a camera 61 is formed in the location of the eye of this crater 31. Moreover, in drawing 7 (a), 65 shows the include angle from the transverse plane of a camera 61, and 69 shows the angle of visibility of a crater 31.

[0051] Here, if a user chooses and clicks the object 63 included in an include angle 65 by the mouse cursor by the mouse keyboard entry means 13 from the transverse

plane of a camera 61, actuation of "using a fire hydrant" will be started. [ of this object ] Moreover, in this preceding paragraph story, when the object 67 which does not go into an include angle 65 from the transverse plane of a camera 61 is chosen and clicked by the mouse cursor, a crater 31 will turn to this object 67.

[0052] Next, with reference to the flow chart shown in drawing 8, an operation of the operation gestalt shown in drawing 7 is explained. In drawing 7, if the objects 63 or 67 which are the fire hydrants displayed on the three-dimension virtual space display screen 45 are chosen and clicked by the mouse cursor, this selected object will be caught in the visual field of a crater 31, and a crater 31 will turn to the direction of that object (step S61). If this object is further clicked by the mouse cursor in order to start actuation of this selected object (step S63), the include angle (phi) to the object which the user chose from the transverse plane of the camera 61 which has projected the three-dimension virtual space 45 will be calculated (step S65). And Parameter i and the comparison include angle theta 0 It is initialized by 0, respectively (step S67).

[0053] And the include angle phi to the object chosen from the transverse plane of the camera 61 calculated as mentioned above is thetai. While being compared Moreover, Parameter i is compared with the predetermined value N (step S69), and an include angle phi is comparison include-angle thetai. In being small This comparison include-angle thetai The actuation which an object is started that corresponding actuation should be carried out, for example, uses the fire hydrant whose user is an object is started (step S73). Moreover, when Parameter i is beyond the predetermined value N in the comparison of step S69, it is comparison include-angle thetai similarly. The actuation which an object is started that corresponding actuation should be carried out, for example, uses the fire hydrant whose user is an object is started (step S73). On the other hand, an include angle phi is comparison include-angle thetai. When Parameter i is not beyond the predetermined value N, while it becomes small, and +1 increment of the parameter i is carried out, the include angle phi from the transverse plane of a camera 61 to an object is calculated by the sense of a crater 31 moving each time, and the same actuation is repeated at this calculated include angle (step S71). And it sets in this repeat actuation and an include angle phi is comparison include-angle thetai. If it becomes small or Parameter i becomes beyond the predetermined value N, it is comparison include-angle thetai. The actuation which an object is started that corresponding actuation should be carried out, for example, uses the fire hydrant whose user is an object is started (step S73).

[0054]

[Effect of the Invention] Since the actuation given for every object according to the

physical relationship of the object of a three-dimension virtual space and crater which the user chose is started according to this invention as explained above, while being able to bring actuation treating an object close to natural actuation, the time and effort as which a user chooses the suitable actuation depending on distance or a condition can be omitted, and the procedure can be mitigated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the object motion-control equipment which enforces the object motion-control approach in the interior of the three-dimension virtual space concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows an operation of the object motion-control equipment shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is drawing showing the three-dimension virtual space display screen displayed on a display by the object motion-control equipment of the operation gestalt of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the processing which operates the object to an object according to the distance of a crater and an object in the three-dimension virtual space display screen displayed on an indicating equipment with the object motion-control equipment of the operation gestalt of drawing 1 .

[Drawing 5] It is drawing showing the three-dimension virtual space display screen for

explaining the object motion-control approach concerning other operation gestalten of this invention.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows an operation of the operation gestalt of drawing 5.

[Drawing 7] It is drawing showing the three-dimension virtual space display screen for explaining the object motion-control approach concerning another operation gestalt of this invention.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows an operation of the operation gestalt of drawing 7.

[Drawing 9] It is drawing for explaining the object motion-control approach in the interior of the conventional three-dimension virtual space.

[Description of Notations]

1 User View Reference-by-Location Speciality Stage

3 Object Location Data Acquisition Means

5 Relative-Distance Calculation Means

7 Object Selection Means

9 Object Actuation Selection Means

11 Network Administration Means

13 Mouse Keyboard Entry Means

15 Object Management Means

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-66351

(43)公開日 平成11年(1999)3月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 T 17/00  
G 0 9 G 5/00

識別記号  
5 1 0

F I  
G 0 6 F 15/62  
G 0 9 G 5/00  
3 5 0 A  
5 1 0 V  
5 1 0 H

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-220476

(22)出願日 平成9年(1997)8月15日

(71)出願人 000004226  
日本電信電話株式会社  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 川野辺 彰久  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

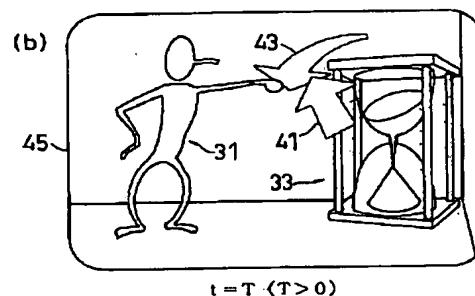
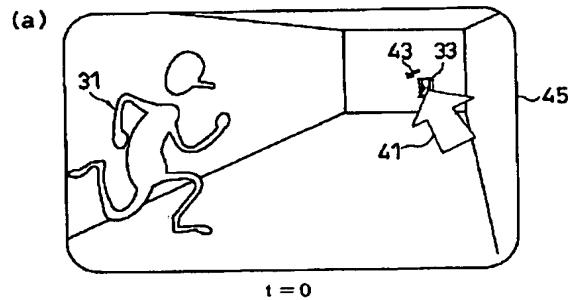
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外1名)

(54)【発明の名称】 3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法および装置とオブジェクト動作制御プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 余計な操作手順を必要とすることなく、自然な動作でオブジェクトを扱うことができる3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法および装置とオブジェクト動作制御プログラムを記録した記録媒体を提供する。

【解決手段】 表示装置に表示された3次元仮想空間表示画面45においてオブジェクト33をマウスカーソル41でクリックして選択した場合に該オブジェクト33がユーザを表すアバタ31から離れている場合には、アバタ31がオブジェクト33に近寄る。このように両者が近寄って、アバタ31とオブジェクト33との距離が短くなった状態でオブジェクト33をマウスカーソル41で選択してクリックすると、該オブジェクト33は目的の動作が起動されるというようにオブジェクトとアバタとの位置関係に応じた動作が起動される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置上に表示される3次元仮想空間にユーザを表すアイコンであるアバタを表示し、該アバタの位置を制御し得るとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトをユーザが選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法であって、前記選択したオブジェクトと前記アバタとの位置関係に応じて前記オブジェクト毎に付与されている動作を起動させることを特徴とする3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法。

【請求項2】 前記位置関係に応じて動作を起動する処理は、前記オブジェクトと前記アバタとの距離に応じて動作を起動することを特徴とする請求項1記載の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法。

【請求項3】 前記距離に応じて動作を起動する処理は、前記オブジェクトと前記アバタとの距離を複数の区間に分け、区間毎に対応する前記オブジェクトの動作を設定し、前記距離に対応する区間に応じた動作を起動することを特徴とする請求項2記載の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法。

【請求項4】 表示装置上でユーザが3次元仮想空間内部のオブジェクトを選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法であって、前記オブジェクトと前記3次元仮想空間内におけるユーザの視界を決定するカメラとの位置関係に応じて前記オブジェクト毎に付与されている動作を起動することを特徴とする3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法。

【請求項5】 前記位置関係に応じて動作を起動する処理は、前記オブジェクトと前記カメラとの距離に応じて動作を起動することを特徴とする請求項4記載の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法。

【請求項6】 前記距離に応じて動作を起動する処理は、前記オブジェクトと前記カメラとの距離を複数の区間に分け、区間毎に対応する前記オブジェクトの動作を設定し、前記距離に対応した区間に応じた動作を起動することを特徴とする請求項5記載の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法。

【請求項7】 表示装置上に表示される3次元仮想空間でアバタの位置を制御し得るとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトを選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法であって、前記選択したオブジェクトと前記アバタとの位置関係および前記オブジェクトと前記3次元仮想空間内におけるユーザの視界を決定するカメラとの位置関係に応じて前記オブジェクトに付与されている動作を起動することを特徴とする3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法。

【請求項8】 前記動作の起動は、前記オブジェクトと

前記アバタとの距離および前記オブジェクトと前記カメラとの距離に応じて動作を起動することを特徴とする請求項7記載の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法。

【請求項9】 前記動作の起動は、前記オブジェクトと前記アバタとの距離および前記オブジェクトと前記カメラとの距離をそれぞれ複数の区間に分け、区間毎に対応する前記オブジェクトの動作を設定し、前記距離に対応する区間に応じて動作を起動することを特徴とする請求項8記載の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法。

【請求項10】 表示装置上に表示される3次元仮想空間でアバタの位置を制御し得るとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトをユーザが選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置であって、前記3次元仮想空間内部での前記オブジェクトの第1座標と前記アバタの第2座標を格納する座標記憶手段と、前記第1座標と第2座標との距離を計算する距離計算手段と、この計算した距離を所定の基準値と比較する比較手段と、この比較結果に基づき前記オブジェクトに付与されている動作を起動する起動手段とを有することを特徴とする3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置。

【請求項11】 表示装置上に表示される3次元仮想空間でユーザがオブジェクトを選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置であって、前記3次元仮想空間内部での前記オブジェクトの第1座標と前記3次元仮想空間内におけるユーザの視界を決定するカメラの第3座標を格納する座標記憶手段と、前記第1座標と前記第3座標との距離を計算する距離計算手段と、前記距離を所定の基準値と比較する比較手段と、この比較結果に基づき前記オブジェクトに付与されている動作を起動する起動手段とを有することを特徴とする3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置。

【請求項12】 表示装置上に表示される3次元仮想空間でアバタの位置を制御し得るとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトをユーザが選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置であって、前記3次元仮想空間内部での前記オブジェクトの第1座標、前記アバタの第2座標、および3次元仮想空間内におけるユーザの視界を決定するカメラの第3座標を格納する座標記憶手段と、前記第1座標と第2座標との第1の距離を計算する第1の距離計算手段と、前記第1座標と第3座標との第2の距離を計算する第2の距離計算手段と、前記第1の距離を第1の所定の基準値と比較する第1の比較手段と、前記第2の距離を第2の所定の基準値と比較する第2の比較手段と、前記第1および第2の比較手

3

段の比較結果に基づき前記オブジェクトに付与されている動作を起動する起動手段とを有することを特徴とする3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置。

【請求項13】前記起動手段は、前記オブジェクトに付与されている動作を起動する起動手順を記述したプログラムを格納した動作記憶手段を有することを特徴とする請求項10乃至12のいずれかに記載の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置。

【請求項14】3次元仮想空間内のオブジェクトの動作を起動するオブジェクト動作制御プログラムを記録した記録媒体であって、前記オブジェクトとアバタとの位置関係および前記オブジェクトとカメラとの位置関係を測定させ、この測定した位置関係に応じてオブジェクト毎に付与されている動作を起動させることを特徴とするオブジェクト動作制御プログラムを記録した記録媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3次元仮想空間維持システムにおける動作シミュレーションに関し、更に詳しくは、表示装置上に表示される3次元仮想空間にユーザを表すアイコンであるアバタを表示し、該アバタの位置を制御し得るとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトをユーザが選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法および装置とオブジェクト動作制御プログラムを記録した記録媒体に関する。特に、本発明は、仮想空間を利用した情報閲覧、共同作業等のアプリケーションを実現する際に利用される技術に関し、例えば分散型の共有空間のユーザインターフェースにグラフィックスを利用したアプリケーションがあり、対象オブジェクトとの距離や状態に依存した適切な操作しやすい環境を作り出すことを可能にする技術に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】図9(a), (b)を参照して、従来の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法について説明する。同図は3次元仮想空間閲覧用クライアントの表示装置に表示された画面を示しており、31は該表示装置に表示されたユーザを表す3次元のアイコンであるアバタを示し、33は該表示装置に表示された対象オブジェクト、同図では一例として砂時計を示している。また、35は該表示装置に表示されたオブジェクトの起動可能な動作を示し、35aはアバタ31がオブジェクト33に近寄る動作を示し、35bはオブジェクト33である砂時計をひっくり返す動作を示している。

【0003】図9(a)において表示装置に表示される3次元仮想空間では、アバタ31とオブジェクト33との間の距離が離れ、オブジェクト33の表示は小さすぎて動作の起動後の様子を確認することができないので、ユーザは符号35aで示す「近寄る」という動作を表示

4

画面上で選択して、アバタ31をオブジェクトに近づける。この結果、ユーザはアバタ31を図9(b)に示すようにオブジェクト33に十分近づけ、オブジェクト33である砂時計は大きく表示される。この状態において、ユーザは符号35bで示す「ひっくり返す」を選択すると、オブジェクト33の砂時計はひっくり返ることになる。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法では、アバタ31をオブジェクト33に近づけるための「近寄る」という動作とオブジェクト33に目的の動作を行わせるべく起動するための「ひっくり返す」という動作の2段階の動作をユーザは選択する必要があるため、ユーザは単純な操作で状況に応じた動作を起動できず、その都度動作を選択する必要があり、余計な操作手順を学ぶ必要があるという煩雑な問題がある。

【0005】また、3次元仮想空間内で操作対象物であるオブジェクトを扱う場合には、実世界で自然に対象位置まで移動して動作を実行するなどの手順が人間が自然に行うものとギャップがあり、面倒であるという問題がある。

【0006】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、余計な操作手順を必要とすることなく、自然な動作でオブジェクトを扱うことができる3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法および装置とオブジェクト動作制御プログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

##### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の本発明は、表示装置上に表示される3次元仮想空間にユーザを表すアイコンであるアバタを表示し、該アバタの位置を制御し得るとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトをユーザが選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法であって、前記選択したオブジェクトと前記アバタとの位置関係に応じて前記オブジェクト毎に付与されている動作を起動させることを要旨とする。

【0008】請求項1記載の本発明にあっては、ユーザが選択した3次元仮想空間のオブジェクトとアバタとの位置関係に応じてオブジェクト毎に付与されている動作を起動させるため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

【0009】また、請求項2記載の本発明は、請求項1記載の発明において、前記位置関係に応じて動作を起動する処理が、前記オブジェクトと前記アバタとの距離に応じて動作を起動することを要旨とする。

【0010】請求項2記載の本発明にあっては、オブジェクトとアバタとの距離に応じて動作を起動するため、

50

距離に応じた適切な動作をユーザが選択する手間を省略することができる。

【0011】更に、請求項3記載の本発明は、請求項2記載の発明において、前記距離に応じて動作を起動する処理が、前記オブジェクトと前記アバタとの距離を複数の区間に分け、区間毎に対応する前記オブジェクトの動作を設定し、前記距離に対応する区間に応じた動作を起動することを要旨とする。

【0012】請求項3記載の本発明にあっては、オブジェクトとアバタとの距離を複数の区間に分け、区間毎に対応するオブジェクトの動作を設定し、距離に対応する区間に応じた動作を起動するため、オブジェクトとアバタとの距離に対応する区間に応じた適切な動作をユーザが選択する手間を省略することができる。

【0013】請求項4記載の本発明は、表示装置上でユーザが3次元仮想空間内部のオブジェクトを選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法であって、前記オブジェクトと前記3次元仮想空間内におけるユーザの視界を決定するカメラとの位置関係に応じて前記オブジェクト毎に付与されている動作を起動することを要旨とする。

【0014】請求項4記載の本発明にあっては、オブジェクトと3次元仮想空間内におけるユーザの視界を決定するカメラとの位置関係に応じてオブジェクト毎に付与されている動作を起動するため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

【0015】また、請求項5記載の本発明は、請求項4記載の発明において、前記位置関係に応じて動作を起動する処理が、前記オブジェクトと前記カメラとの距離に応じて動作を起動することを要旨とする。

【0016】請求項5記載の本発明にあっては、オブジェクトとカメラとの距離に応じて動作を起動するため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

【0017】更に、請求項6記載の本発明は、請求項5記載の発明において、前記距離に応じて動作を起動する処理が、前記オブジェクトと前記カメラとの距離を複数の区間に分け、区間毎に対応する前記オブジェクトの動作を設定し、前記距離に対応した区間に応じた動作を起動することを要旨とする。

【0018】請求項6記載の本発明にあっては、オブジェクトとカメラとの距離を複数の区間に分け、区間毎に対応するオブジェクトの動作を設定し、距離に対応した区間に応じた動作を起動するため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

【0019】請求項7記載の本発明は、表示装置上に表示される3次元仮想空間でアバタの位置を制御し得るとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトを選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法であ

って、前記選択したオブジェクトと前記アバタとの位置関係および前記オブジェクトと前記3次元仮想空間内におけるユーザの視界を決定するカメラとの位置関係に応じて前記オブジェクトに付与されている動作を起動することを要旨とする。

【0020】請求項7記載の本発明にあっては、オブジェクトとアバタとの位置関係およびオブジェクトとユーザの視界を決定するカメラとの位置関係に応じてオブジェクトに付与されている動作を起動するため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

【0021】また、請求項8記載の本発明は、請求項7記載の発明において、前記動作の起動が、前記オブジェクトと前記アバタとの距離および前記オブジェクトと前記カメラとの距離に応じて動作を起動することを要旨とする。

【0022】請求項8記載の本発明にあっては、オブジェクトとアバタとの距離およびオブジェクトとカメラとの距離に応じて動作を起動するため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

20 【0023】更に、請求項9記載の本発明は、請求項8記載の発明において、前記動作の起動が、前記オブジェクトと前記アバタとの距離および前記オブジェクトと前記カメラとの距離をそれぞれ複数の区間に分け、区間毎に対応する前記オブジェクトの動作を設定し、前記距離に対応する区間に応じて動作を起動することを要旨とする。

【0024】請求項9記載の本発明にあっては、オブジェクトとアバタとの距離およびオブジェクトとカメラとの距離をそれぞれ複数の区間に分け、区間毎に対応するオブジェクトの動作を設定し、距離に対応する区間に応じて動作を起動するため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

30 【0025】請求項10記載の本発明は、表示装置上に表示される3次元仮想空間でアバタの位置を制御し得るとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトを選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置であって、前記3次元仮想空間内部での前記オブジェクトの第1座標と前記アバタの第2座標を格納する座標記憶手段と、前記第1座標と第2座標との距離を計算する距離計算手段と、この計算した距離を所定の基準値と比較する比較手段と、この比較結果に基づき前記オブジェクトに付与されている動作を起動する起動手段とを有することを要旨とする。

40 【0026】請求項10記載の本発明にあっては、オブジェクトの第1座標とアバタの第2座標との距離を計算し、この計算した距離を所定の基準値と比較し、この比較結果に基づきオブジェクトに付与されている動作を起動するため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

【0027】また、請求項11記載の本発明は、表示装置上に表示される3次元仮想空間でユーザがオブジェクトを選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置であって、前記3次元仮想空間内部での前記オブジェクトの第1座標と前記3次元仮想空間内におけるユーザの視界を決定するカメラの第3座標を格納する座標記憶手段と、前記第1座標と前記第3座標との距離を計算する距離計算手段と、前記距離を所定の基準値と比較する比較手段と、この比較結果に基づき前記オブジェクトに付与されている動作を起動する起動手段とを有することを要旨とする。

【0028】請求項11記載の本発明にあっては、オブジェクトの第1座標とユーザの視界を決定するカメラの第3座標との距離を計算し、この計算した距離を所定の基準値と比較し、この比較結果に基づきオブジェクトに付与されている動作を起動するため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

【0029】更に、請求項12記載の本発明は、表示装置上に表示される3次元仮想空間でアバタの位置を制御し得るとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトをユーザが選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動する3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置であって、前記3次元仮想空間内部での前記オブジェクトの第1座標、前記アバタの第2座標、および3次元仮想空間内におけるユーザの視界を決定するカメラの第3座標を格納する座標記憶手段と、前記第1座標と第2座標との第1の距離を計算する第1の距離計算手段と、前記第1座標と第3座標との第2の距離を計算する第2の距離計算手段と、前記第1の距離を第1の所定の基準値と比較する第1の比較手段と、前記第2の距離を第2の所定の基準値と比較する第2の比較手段と、前記第1および第2の比較手段の比較結果に基づき前記オブジェクトに付与されている動作を起動する起動手段とを有することを要旨とする。

【0030】請求項12記載の本発明にあっては、オブジェクトの第1座標とアバタの第2座標との第1の距離およびオブジェクトと第1座標とユーザの視界を決定するカメラの第3座標との第2の距離を計算し、この計算した第1の距離を第1の所定の基準値と比較し、第2の距離を第2の所定の基準値と比較し、第1および第2の比較手段の比較結果に基づきオブジェクトに付与されている動作を起動するため、ユーザが動作を選択する手間を省略することができる。

【0031】請求項13記載の本発明は、請求項10乃至12のいずれかに記載の発明において、前記起動手段が、前記オブジェクトに付与されている動作を起動する起動手順を記述したプログラムを格納した動作記憶手段を有することを要旨とする。

【0032】請求項13記載の本発明にあっては、プロ

グラムに記述された起動手順に従ってオブジェクトの動作を起動する。

【0033】また、請求項14記載の本発明は、3次元仮想空間内のオブジェクトの動作を起動するオブジェクト動作制御プログラムを記録した記録媒体であって、前記オブジェクトとアバタとの位置関係および前記オブジェクトとカメラとの位置関係を測定させ、この測定した位置関係に応じてオブジェクト毎に付与されている動作を起動させることを要旨とする。

10 【0034】請求項14記載の本発明にあっては、オブジェクトとアバタとの位置関係およびオブジェクトとカメラとの位置関係を測定させ、この測定した位置関係に応じてオブジェクト毎に付与されている動作を起動させるオブジェクト動作制御プログラムを記録媒体として記録しているので、該記録媒体を用いて、その流通性を高めることができる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

20 【0036】図1は、本発明の一実施形態に係る3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法を実施するオブジェクト動作制御装置の構成を示すブロック図である。同図に示すオブジェクト動作制御装置は、表示装置上に表示される3次元仮想空間にユーザを表すアイコンであるアバタを表示し、該アバタの位置を制御するとともに、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトをユーザが選択し、この選択したオブジェクトの動作を起動するものであり、表示装置に表示される3次元仮想空間に示されるユーザを表すアバタの視点の位置を取得するユーザ視点位置取得手段1、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトの位置データを取得するオブジェクト位置データ取得手段3、ユーザ視点位置取得手段1からのユーザ視点位置とオブジェクト位置データ取得手段3からのオブジェクト位置とからユーザ視点とオブジェクトとの間の相対距離を算出する相対距離算出手段5、3次元仮想空間に表示されるオブジェクトを選択するオブジェクト選択手段7、この選択されたオブジェクトおよび前記相対距離算出手段5で算出された距離に基づいてオブジェクトの起動すべき動作を選択するオブジェクト動作選択手段9、該オブジェクト動作選択手段9で選択されたオブジェクトの起動すべき動作を受け取り、この起動すべき動作を表示装置に表示された3次元仮想空間上でオブジェクトに行わせるべく起動してユーザに提示するネットワーク管理手段11、表示画面上の3次元仮想空間に表示されるオブジェクトをマウスによってクリックして選択するマウス・キーボード入力手段13、このマウス・キーボード入力手段13で選択されたオブジェクト情報を入力されるとともに、複数のオブジェクトのデータ17、該オブジェクトの位置属性19、オブジ

40 エクト動作21を記憶管理しているオブジェクト管理手

段15から構成されている。

【0037】このように構成される3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御装置では、例えば図3

(a)に示すように表示装置の画面に表示された3次元仮想空間45に示されるオブジェクト33をユーザがマウス・キーボード入力手段13の制御によりマウスによるユーザのアイコンであるマウスカーソル41でクリックして選択すると、この選択されたオブジェクト情報はオブジェクト管理手段15に送られ、該オブジェクト管理手段15で記憶管理している複数のオブジェクトデータのうちのマウスでクリックされたオブジェクトのデータがオブジェクト選択手段7で選択される。この選択されたオブジェクトのデータはオブジェクト動作選択手段9およびオブジェクト位置データ取得手段3に供給され、オブジェクト位置データ取得手段3ではこの選択されたオブジェクトの位置データが取得されて相対距離算出手段5に入力される。

【0038】相対距離算出手段5はこのオブジェクトの位置データとユーザ視点位置取得手段1から入力されるオブジェクトの視点位置データとからオブジェクトと視点位置との相対距離を算出する。この算出した距離情報をオブジェクト動作選択手段9に入力する。オブジェクト動作選択手段9は、選択されたオブジェクトのデータと相対距離算出手段5からの距離情報とから、選択されたオブジェクトが起動されるべき動作を選択し、ネットワーク管理手段11に供給する。ネットワーク管理手段11はこの起動すべき動作を表示装置に表示された3次元仮想空間上でオブジェクトに行わせるべく起動してユーザに提示する。

【0039】次に、図3(a), (b)に示す3次元仮想空間の表示画面を参照しながら、図2に示すフローチャートに従って本実施形態のオブジェクト動作制御装置の作用を説明する。

【0040】図3(a)は本実施形態のオブジェクト動作制御装置によって表示装置に表示される3次元仮想空間表示画面45を示しているが、この表示画面45は初期時刻  $t = 0$  の初期画面であり、この初期画面にはユーザを表すアイコンであるアバタ31、動作を起動すべき対象であるオブジェクト33、マウス・キーボード入力手段13のマウスによって表示される矢印であるマウスカーソル41が表示されており、この初期画面では対象オブジェクト33はアバタ31から離れていて小さく表示されている。

【0041】ところで、対象オブジェクト毎に対象オブジェクトとアバタ（または後述するようにオブジェクトをとらえる視点のカメラ）との位置関係に応じて該オブジェクトが起動されるべき動作が予め設定されて、図1に示したようにオブジェクト管理手段15に記憶管理されている（図2のステップS11）。

【0042】このような状態において、図3(a)に示

すようにマウス・キーボード入力手段13によるマウスによりユーザがマウスカーソル41によってオブジェクト33を指定して選択すると（ステップS13）、この選択されたオブジェクト33の情報がオブジェクト管理手段15に入力され、該オブジェクト33の起動すべき動作が選択され、オブジェクト選択手段7を介してオブジェクト動作選択手段9に入力されるとともに、また上述したように相対距離算出手段5により該オブジェクト33とアバタ31との位置関係もオブジェクト動作選択手段9に入力される。この結果、アバタ31とオブジェクト33との位置関係に応じて予めオブジェクト管理手段15に設定された動作が自動的に起動される（ステップS15）。

【0043】更に詳しくは、図3(a)に示す3次元仮想空間表示画面45では、オブジェクト33はアバタ31から離れて小さく表示されていて、対象オブジェクト33の内容および起動の様子をよく確認することができないが、このようにオブジェクト33がアバタ31から離れて小さい場合には、本実施形態ではアバタ31とオブジェクト33の位置関係から両者が離れていることを識別し、これによりアバタ31をオブジェクト33に近寄らせ、図3(b)に示すようにオブジェクト33をアバタ31に近づけて大きく表示し、この大きく表示されたオブジェクト33に対して目的の動作を起動するようになっている。なお、図3(b)に示すように、アバタ31がオブジェクト33に近づいた状態においてユーザがマウスカーソル41でオブジェクト33の動作を起動すると、アバタ31とオブジェクト33との近接した位置関係により、オブジェクト33はオブジェクト管理手段15に記憶管理されていた「ひっくり返す」という動作が選択され、図示のようにオブジェクト33である砂時計がひっくり返る動作が行われる。

【0044】このようにアバタ31とオブジェクト33との距離に応じてオブジェクト33に目的とする動作を行わせる処理について図4に示すフローチャートを参照して説明する。

【0045】図3(a)に示すように、アバタ31とオブジェクト33とが離れている状態においてユーザが3次元仮想空間表示画面45上でマウスカーソル41によりオブジェクト33をクリックして選択すると（図4のステップS21）、パラメータ*i*が0に初期化されるとともに（ステップS23）、前記相対距離算出手段5によりアバタ31とオブジェクト33との距離dが計算され、この距離dが予め定義された距離D<sub>1</sub>（D<sub>0</sub>）より小さいか否かチェックされる（ステップS25）。そして、アバタ31とオブジェクト33との距離dが所定の距離D<sub>1</sub>より小さい場合には、パラメータ*i*を+1インクリメントし（ステップS27）、該パラメータ*i*が所定の値Nより大きいか否かが判定される（ステップS29）。パラメータ*i*がNより小さい間は、ステップS2

5に戻って同じ動作を繰り返し、アバタ31とオブジェクト33との距離dが所定の距離D<sub>1</sub>より小さくなるまで同じ処理を繰り返し行うとともに、この繰り返し動作の間、アバタ31は「オブジェクト33に接近する」という動作が選択され、これによりアバタ31はオブジェクト33に接近すべく移動する動作を行い、アバタ31は徐々にオブジェクト33に近づき、この結果時刻t=Tにおいて図3(b)に示すようにオブジェクト33に接近する。

【0046】このようにして、アバタ31がオブジェクト33に接近して、アバタ31とオブジェクト33との距離dが所定の距離範囲、すなわちD<sub>1-1</sub>とD<sub>1</sub>の間(D<sub>1-1</sub> ≤ d < D<sub>1</sub>)になると(ステップS31)、この接近した距離に応じた動作として「ひっくり返る」という動作が選択され、オブジェクト33の砂時計は図3(b)において矢印43で示すようにひっくり返る動作を行うことになる。

【0047】次に、図5(a)、(b)は、本発明の他の実施形態に係るオブジェクト動作制御方法を説明するための3次元仮想空間表示画面47を示す図である。図5は図3においてユーザを表すアバタ31の代わりに3次元仮想空間において仮想的に表されているカメラ位置49を丸印で示している点のみが異なるものであり、図5(a)はカメラ位置49がオブジェクト33から離れている場合であり、図5(b)はカメラ位置49がオブジェクト33に接近している場合を示している。図5において、ユーザは表示装置に表示された3次元仮想空間表示画面47を見ていて、時刻t=0の初期時点ではオブジェクト33の存在する仮想空間にアクセスしている。なお、図5においてはアバタの位置とカメラ位置49が一致していて、自アバタは見えないものとする。

【0048】図6に示すフローチャートを参照して、図5に示す実施形態の作用を説明する。図5(a)に示すように、カメラ位置49とオブジェクト33とが離れている状態においてユーザが3次元仮想空間表示画面47上でマウスカーソル41によりオブジェクト33をクリックして選択し(図6のステップS41)、パラメータiが0に初期化され(ステップS43)、相対距離算出手段5によりカメラ位置49とオブジェクト33との距離dが計算され、この距離dが予め定義された距離D<sub>1</sub>より小さいか否かチェックされる(ステップS45)。そして、カメラ位置49とオブジェクト33との距離dが所定の距離D<sub>1</sub>より小さい場合には、パラメータiを+1インクリメントし(ステップS47)、該パラメータiが所定の値Nより大きいか否かが判定される(ステップS49)。パラメータiがNより小さい間は、ステップS45に戻って同じ動作を繰り返し、カメラ位置49とオブジェクト33との距離dが所定の距離D<sub>1</sub>より小さくなるまで同じ処理を繰り返し行うとともに、この繰り返し動作の間、カメラ位置49は「オブジェクト3

3に接近する」という動作が選択され、これによりカメラ位置49はオブジェクト33に接近すべく移動する動作を行い、カメラ位置49は徐々にオブジェクト33に近づき、この結果時刻t=Tにおいて図3(b)に示すようにオブジェクト33に接近する。

【0049】このようにして、カメラ位置49がオブジェクト33に接近して、カメラ位置49とオブジェクト33との距離dが所定の距離範囲、すなわちD<sub>1-1</sub>とD<sub>1</sub>の間(D<sub>1-1</sub> ≤ d < D<sub>1</sub>)になると(ステップS5

10 1)、この接近した距離に応じた動作として「ひっくり返る」という動作が選択され、オブジェクト33の砂時計は図5(b)において矢印43で示すようにひっくり返る動作を行うことになる。

【0050】図7(a)、(b)は、本発明の別の実施形態に係るオブジェクト動作制御方法を説明するための3次元仮想空間表示画面を示す図である。本実施形態は、オブジェクトに対するアバタの視野角に応じて動作を起動する場合を示しており、図7(a)、(b)において3次元仮想空間表示画面45にはユーザを表すアバ

20 タ31が表示され、このアバタ31の目の位置にカメラ61が設けられるとともに、アバタ31の前方には同一形状および機能の消火栓を示す2つのオブジェクト63および67が位置を異にして表示されている。また、図7(a)において、65はカメラ61の正面からの角度を示し、69はアバタ31の視野角を示している。

【0051】ここで、ユーザがカメラ61の正面から角度65に入るオブジェクト63をマウス・キーボード入力手段13によるマウスカーソルで選択してクリックすると、該オブジェクトの「消火栓を使用する」という動作が起動される。また、この前段階において、カメラ61の正面からの角度65に入られないオブジェクト67をマウスカーソルで選択してクリックすると、アバタ31はこのオブジェクト67の方を向くことになる。

【0052】次に、図8に示すフローチャートを参照して、図7に示す実施形態の作用を説明する。図7において、3次元仮想空間表示画面45に表示された消火栓であるオブジェクト63または67をマウスカーソルで選択してクリックすると、この選択したオブジェクトがアバタ31の視野内に捕らえられ、アバタ31はそのオブジェクトの方向を向く(ステップS61)。この選択したオブジェクトの動作を起動するために更にマウスカーソルで該オブジェクトをクリックすると(ステップS63)、3次元仮想空間45を映し出しているカメラ61の正面からユーザが選択したオブジェクトまでの角度(φ)が計算される(ステップS65)。それから、パラメータiおよび比較角度θ<sub>0</sub>がそれぞれ0に初期化される(ステップS67)。

【0053】そして、上述したように計算したカメラ61の正面から選択したオブジェクトまでの角度φがθ<sub>0</sub>と比較されるとともに、またパラメータiが所定の値N

13

と比較され（ステップS69）、角度 $\phi$ が比較角度 $\theta_1$ より小さい場合には、この比較角度 $\theta_1$ に対応する動作を実施すべくオブジェクトは起動され、例えばユーザがオブジェクトである消火栓を使用する動作が起動される（ステップS73）。また、ステップS69の比較において、パラメータ $i$ が所定の値N以上である場合にも、同様に比較角度 $\theta_1$ に対応する動作を実施すべくオブジェクトは起動され、例えばユーザがオブジェクトである消火栓を使用する動作が起動される（ステップS73）。一方、角度 $\phi$ が比較角度 $\theta_1$ より小さくなり、またパラメータ $i$ が所定の値N以上でない場合には、パラメータ $i$ が+1インクリメントされるとともに、その都度アバタ31の向きが移動して、カメラ61の正面からオブジェクトまでの角度 $\phi$ が計算され、この計算された角度で同じ動作が繰り返される（ステップS71）。そして、この繰り返し動作において、角度 $\phi$ が比較角度 $\theta_1$ より小さくなるかまたはパラメータ $i$ が所定の値N以上になると、比較角度 $\theta_1$ に対応する動作を実施すべくオブジェクトは起動され、例えばユーザがオブジェクトである消火栓を使用する動作が起動される（ステップS73）。

#### 【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ユーザが選択した3次元仮想空間のオブジェクトとアバタとの位置関係に応じてオブジェクト毎に付与されている動作を起動させるので、オブジェクトを扱う動作を自然な動作に近づけることができるとともに、距離や状態に依存した適切な動作をユーザが選択する手間を省略し、その手順を軽減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法を実施するオブジェ

14

クト動作制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すオブジェクト動作制御装置の作用を示すフローチャートである。

【図3】図1の実施形態のオブジェクト動作制御装置によって表示装置に表示される3次元仮想空間表示画面を示す図である。

【図4】図1の実施形態のオブジェクト動作制御装置によって表示装置に表示される3次元仮想空間表示画面においてアバタとオブジェクトとの距離に応じてオブジェクトに目的の動作を行わせる処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の他の実施形態に係るオブジェクト動作制御方法を説明するための3次元仮想空間表示画面を示す図である。

【図6】図5の実施形態の作用を示すフローチャートである。

【図7】本発明の別の実施形態に係るオブジェクト動作制御方法を説明するための3次元仮想空間表示画面を示す図である。

【図8】図7の実施形態の作用を示すフローチャートである。

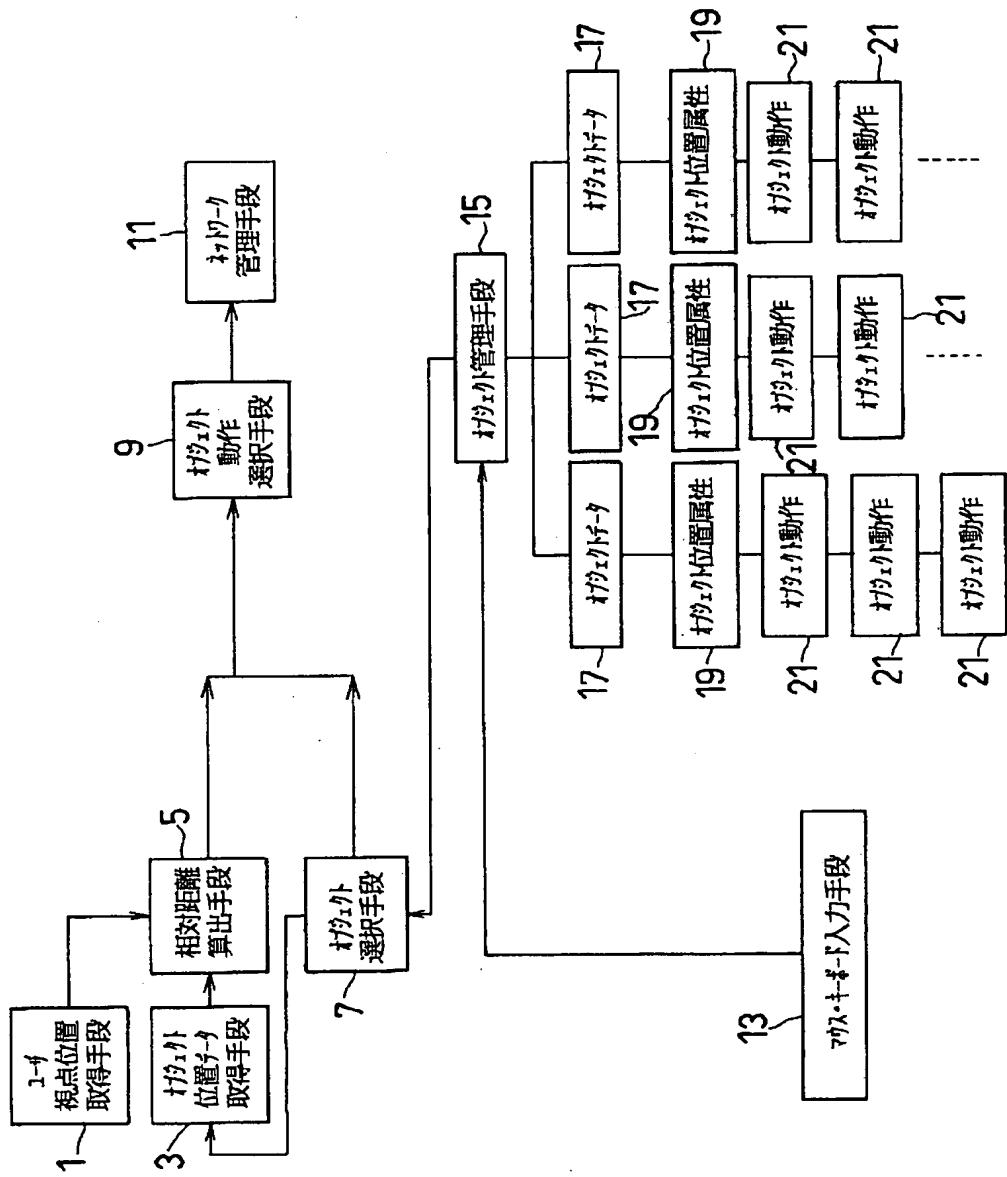
【図9】従来の3次元仮想空間内部におけるオブジェクト動作制御方法を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

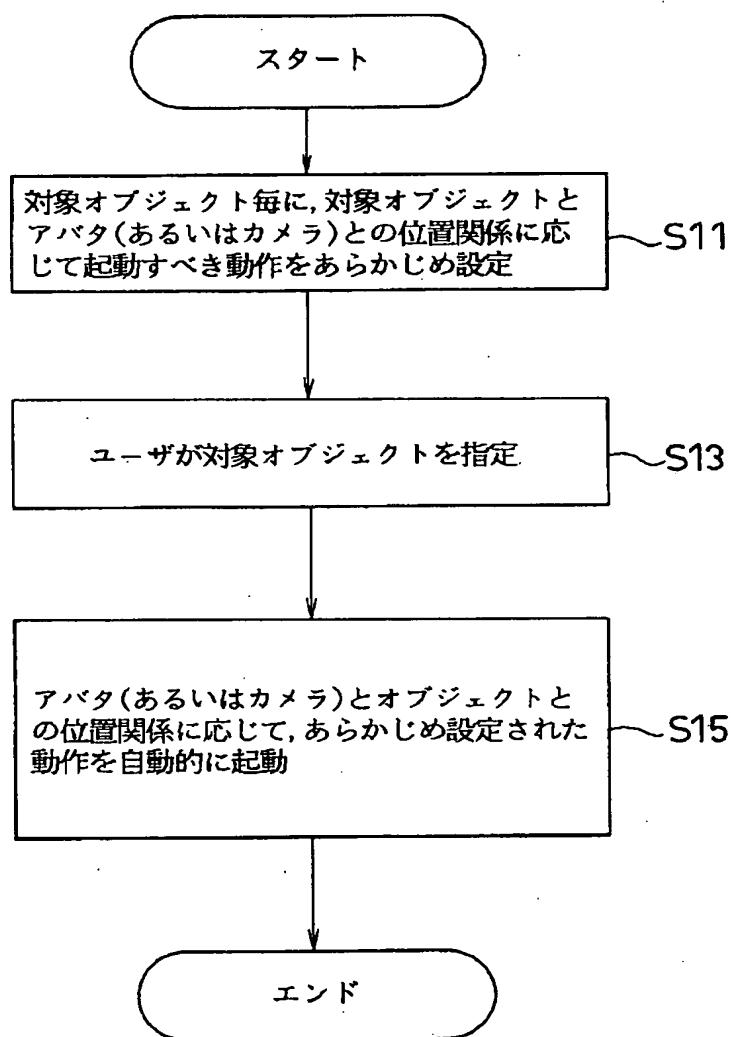
- 1 ユーザ視点位置取得手段
- 3 オブジェクト位置データ取得手段
- 5 相対距離算出手段
- 7 オブジェクト選択手段
- 9 オブジェクト動作選択手段
- 11 ネットワーク管理手段
- 13 マウス・キーボード入力手段
- 15 オブジェクト管理手段

30

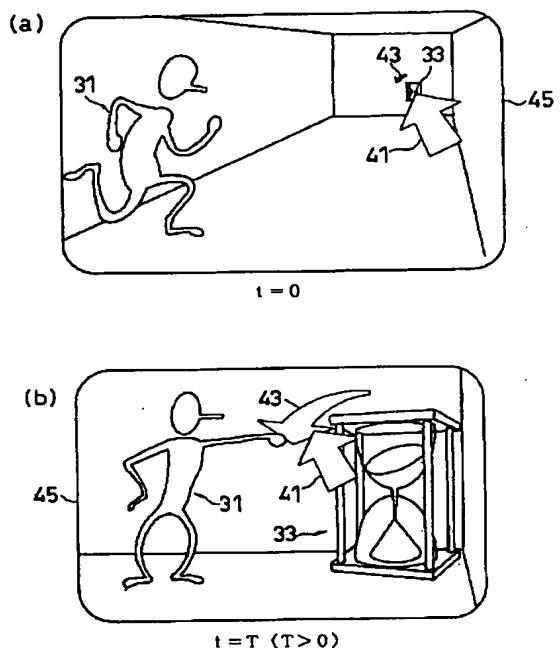
【图 1】



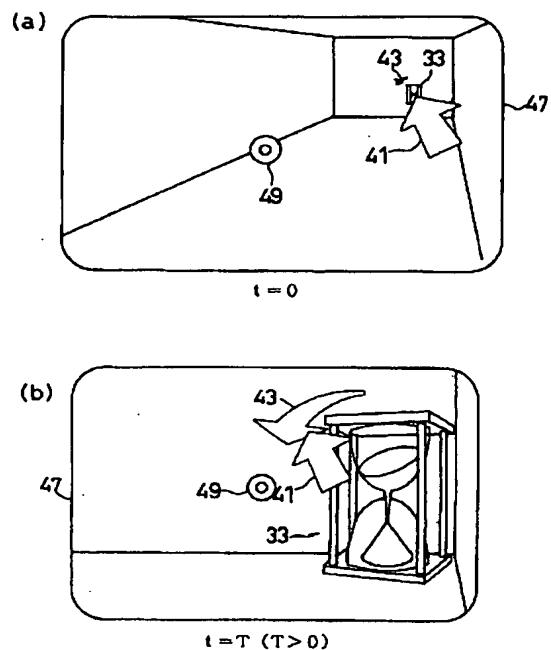
【図2】



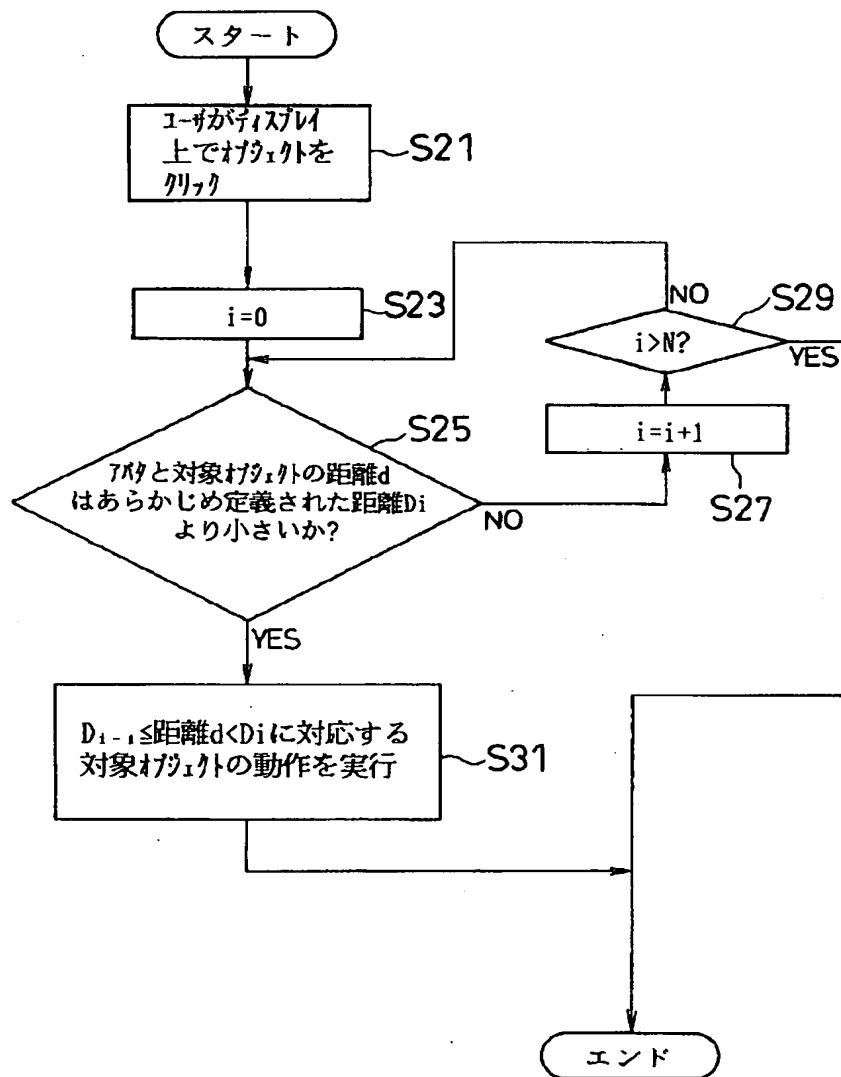
【図3】



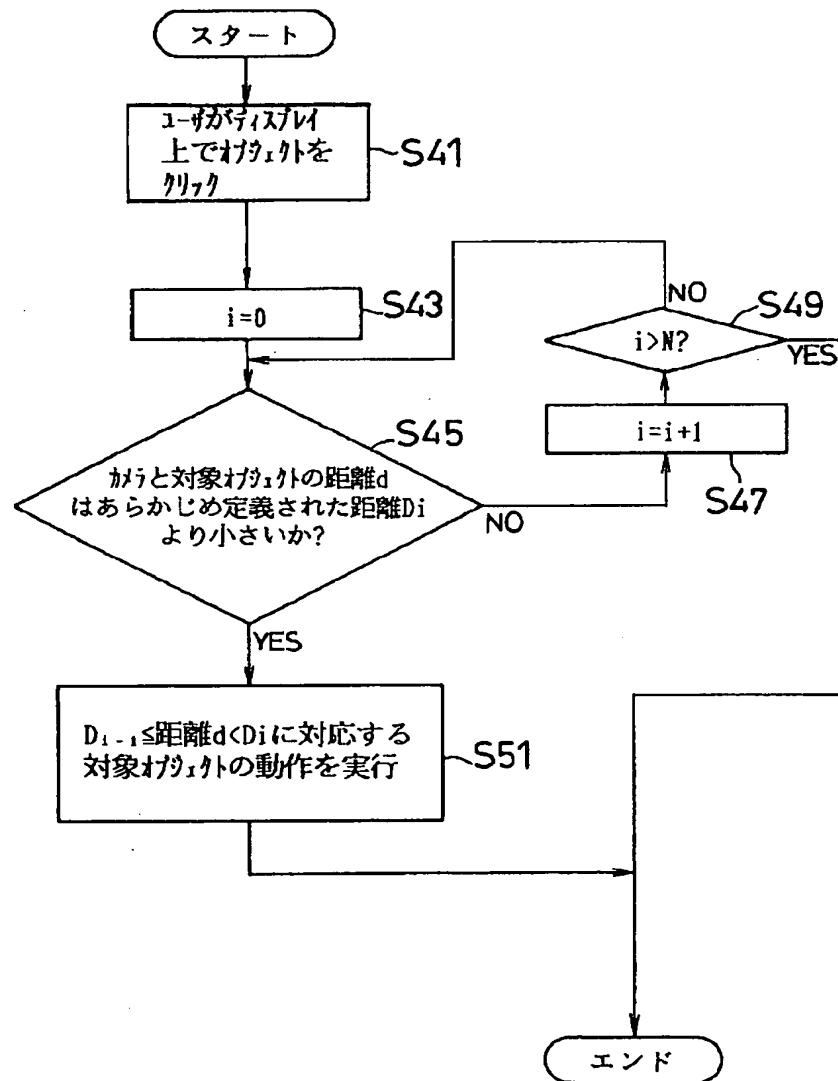
【図5】



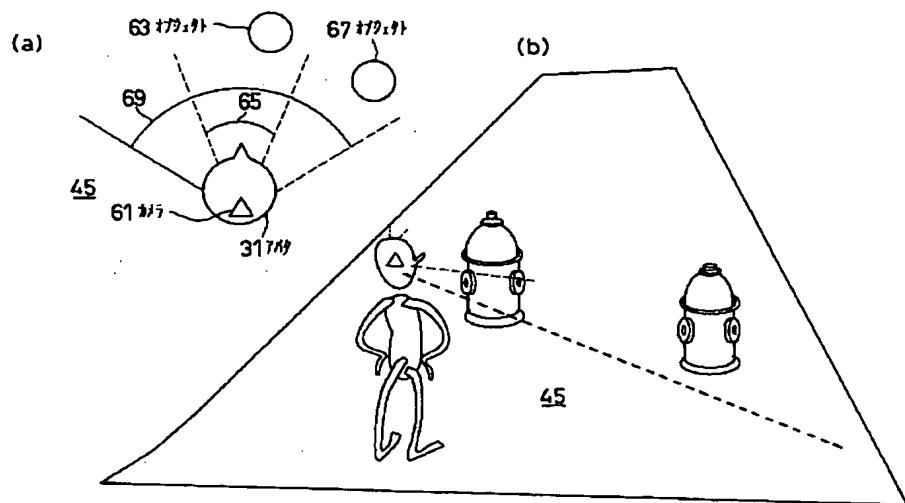
【図4】



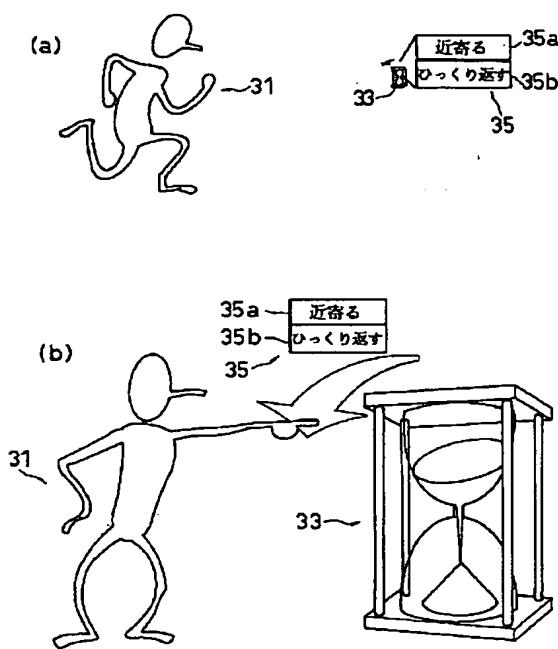
【図6】



【図7】



【図9】



【図8】

